

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02105446 A**(43) Date of publication of application: **18.04.90**

(51) Int. Cl. **H01L 23/29**  
**H01L 23/31**  
**H05K 3/28**

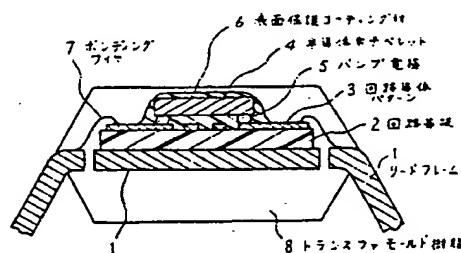
(21) Application number: **63258677**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **13.10.88**(72) Inventor: **MORIYAMA YOSHIFUMI**(54) **HYBRID INTEGRATED CIRCUIT**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a resin from being injected into a part between a pellet and a circuit substrate and to prevent a warp of the substrate, a crack of the pellet and a disconnection of a bump connection part by a method wherein a semiconductor element and the like to be bump-connected and mounted on the circuit substrate on a lead frame are coated with a surface-protective coating material which is different from a transfer molding resin.

**CONSTITUTION:** A circuit substrate 2 is mounted on a lead frame 1; a semiconductor element pellet 4 is mounted on the circuit substrate 2 via a bump electrode 5 and is coated with a surface-protective coating resin 6. A circuit conductor pattern 3 on the circuit substrate 2 is connected to a lead of the lead frame 1 by using a bonding wire 7; a whole assembly is sealed with a transfer molding resin 8. A silicone resin of a low elastic modulus or an epoxy resin of a coefficient of low thermal expansion is preferable as a surface-protective coating agent.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-105446

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月18日

H 01 L 23/29

23/31

H 05 K 3/28

G

6736-5E

6412-5F

H 01 L 23/30

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 混成集積回路

⑯ 特 願 昭63-258677

⑰ 出 願 昭63(1988)10月13日

⑱ 発 明 者 森 山 好 文 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

## 明 細 書

### 発明の名称

混成集積回路

### 特許請求の範囲

回路素子を bumps 電極を介して搭載した回路基板と該回路基板を封止した樹脂を少なくとも含む混成集積回路において、少なくとも前記回路素子を保護用のコーティング材で覆ったことを特徴とする混成集積回路。

### 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は混成集積回路に関し、特に、回路基板上に半導体素子ペレットおよび薄膜受動素子ペレットあるいは電子部品素片を、bumps 接続搭載してなる混成集積回路装置に関する。

#### (従来の技術)

従来、この種の混成集積回路装置は、第3図に

示すように、リードフレーム1"上に導体の回路パターン3"を有する回路基板2"を設け、その上に半導体素子ペレット4"をマウント剤10を用いて搭載し、半導体素子ペレット4"電極部と回路基板2"上の電極部とをボンディングワイヤーにより接続し、しかる後にトランスファモールド樹脂により封止している。

(発明が解決しようとする課題)

上述した従来の混成集積回路は、小型化を図るためにトランスファモールドパッケージ化した一例であるが、この従来例では、半導体素子ペレットあるいは薄膜素子ペレットの電極と、回路基板上の電極とをワイヤーボンディングにより接続を行なった場合に素子ペレット周辺にボンディングエリアを必要とする。このために、リードフレーム上に設けなければならない回路基板が、大型化し高コスト化を困難にしているばかりでなく、リードフレーム、回路基板、トランスファモールド樹脂相互間にはたらく熱応力によりパッケージに反りが発生しやすくなり、クラック不良等の発生す

るケースも生じるといふ欠点がある。

これらの問題を防止するためには、回路基板上の実装密度を向上させ回路基板面積をできるだけ小さいものにすることがある。

素子ベレットと回路基板電極とをバンパ電極により接合する方法は、ボンディングエリアが不要となりこれらの問題を解決するための有用な方法と考えられている。しかしながら、そうした場合でもバンパ電極接合を行なって得た回路モジュールをトランスファモールドするためにはいくつかの問題点が発生する。すなわち、トランスファモールドではモールド樹脂の注入時の温度が $170^{\circ}\text{C}$ 以上になることと注入された樹脂が一方より素子ベレットを押す状態となるので特に良品はんだにてバンパ形成を行なった場合にはベレットハガレの発生する可能性が生じる。また、バンパ接合を行なった素子ベレットは、トランスファモールド樹脂がベレットと回路基板との間に入り込み素子ベレットおよびベレット下部基板に応力を加えるために、半導体素子のクラック不良あるいは

バンパ接合部のオープン不良となる可能性が高い。

また、半導体素子には素子の動作上の目的から前記した実装上の問題点の他に、高熱伝導性、 $\alpha$ 線遮蔽等の特性を良好にする必要が生じてくるケースがある。これらの特性もまたトランスファモールド樹脂により十分な効果を得ることは困難となってくる。

(課題を解決するための手段)

本発明の混成集積回路は、回路素子をバンパ電極を介して搭載した回路基板と該回路基板を封止した樹脂を少なくとも含む混成集積回路において、少なくとも前記回路素子を保護用のコーティング材で覆って成る。

(実施例)

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の第1の実施例の断面図である。

この実施例では、リードフレーム1上に回路基

板2を搭載し半導体素子ベレット4をバンパ電極5を介し回路基板2上に搭載し表面保護コーティング樹脂6によりコーティングを行なっている。ここでバンパ電極としてはP、-S系のはんだバンパ電極を用いる場合が多いが、これ以外の金属を含む溶融接合可能なバンパ電極あるいは、圧着接合に多用されるAu、バンパ等も適用することが可能である。また、回路基板2上の回路導体パターン3とリードフレーム1のリードとの接合はボンディングワイヤ7によって行なわれ、トランスファモールド樹脂8により全体が封止される。

シリコン半導体素子ベレット4の熱膨張係数は約 $3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であるのに対しトランスファモールド樹脂8として外装用エポキシ樹脂の熱膨張係数は $1.5 \sim 2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ であり約1桁の違いがあり、また、リードフレームの熱膨張係数は $7 \sim 10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であるために、約 $170 \sim 180^{\circ}\text{C}$ でトランスファモールド樹脂8が注入され冷却されるまでの間にこれらの相互間に様々な応力が発生する。特にバンパ電極5の接

合を行なった場合、回路基板2の反りによる半導体素子ベレット4中央部に加わる機械的応力によってベレットクラック不良あるいはベレットの一端が持ち上げられて発生するオープン不良が発生する。これを防止するためには、ベレット4と回路基板2間にトランスファモールド樹脂8が入り込まないように表面保護コーティング材を注入しておくことが効果がある。表面保護コーティング材としては、低弾性率のシリコン樹脂あるいは低熱膨張係数のエポキシ系樹脂が良い。また、 $\alpha$ 線遮蔽を必要とする半導体素子を搭載する場合、高純度化の容易なシリコン樹脂あるいはポリイミド樹脂を半導体素子と基板との間に注入することが効果的である。

本発明の混成集積回路は、このようにトランスファモールド樹脂で封入する前に表面保護コーティング材により、回路基板上にバンパ電極によって搭載された半導体素子ベレットあるいは受動素子ベレットをコーティングした構造となっている。

第2図は本発明の第2の実施例の断面図である。

この実施例、回路基板2'上に半導体素子ベレット4'を搭載し、表面保護用コーティング材6'によって覆い、回路基板電極の回路導体パターン3'とリードフレーム1'のリード部をはんだ9'によって接続した後トランスファモールド樹脂8'で封止している。

この実施例では、回路基板2'上に搭載した半導体素子ベレット4'をコーティングするとき、搭載後の回路基板2'をはんだ付けによって接続する方法がとられている。このような構造では、回路基板2'と半導体素子ベレット4'がモールドのほぼ中央に配置されることと、リード部と回路基板2'がはんだ接続されるために接続部分の信頼性が非常に高くなる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、リードフレーム上の回路基板にパンプ接続搭載される半導体素子等を、トランスファモールド樹脂と異なる表面保

護コーティング材をコーティングすることにより、次のような効果を得ることができる。

ベレットと基板との同への樹脂の注入を防ぎ、基板の反りにベレットクラック及びパンプ接続部の断線を防ぐことができ、しかもコーティング樹脂の特性・種類を選択することにより、ベレットとトランスファモールド樹脂との応力を緩和することができ、接続部の信頼性が非常に高くなりかつα線遮へい能力等も優れた組成系回路を提供できるという効果がある。

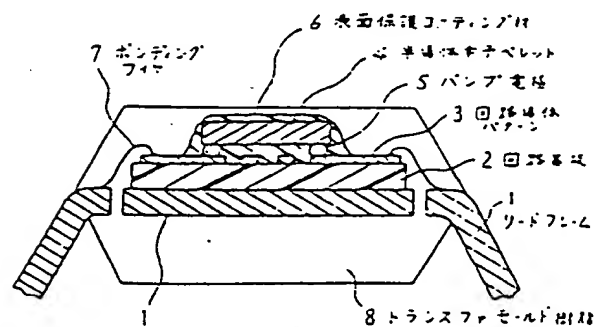
また、トランスファモールドの注入されるときは樹脂による圧力からベレットを機械的、熱的に保護し、ベレット割れ不良の発生を防ぐことで製造工程不良を大幅に低減できるという効果もある。

また、表面保護コーティング材によりベレット部分が保護されるために後工程でのハンドリングが容易なものとなり、組立不良が大幅に低減できることにもなる。

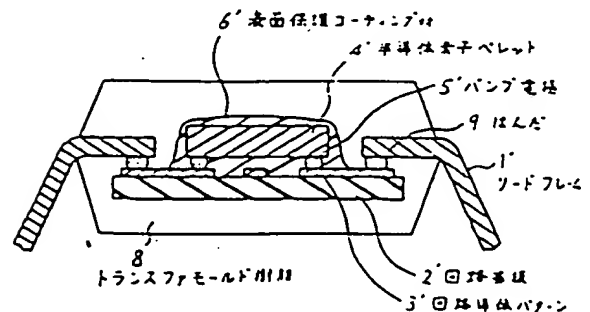
#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示す断面図、第2図は本発明の第2の実施例を示す断面図、第3図は従来例を示す断面図である。

1、1'、1''…リードフレーム、2、2'、2''…回路基板、3、3'、3''…回路導体パターン、4、4'、4''…半導体素子ベレット、5、5'、5''…パンプ電極、6、6'、6''…表面保護コーティング材、7…ボンディングワイヤ、8…トランスファモールド樹脂、9…はんだ、10…マウント剤。



第1図



第2図

代理人 弁理士 内 原



